

STUDI EKSPERIMEN BETON TANPA PASIR DENGAN TIGA FAKTOR AIR SEMEN MENGGUNAKAN JENIS SEMEN PCC

Manah¹, Chrisna Djaya Mungok², Herwani²

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Tanjungpura, Pontianak
Email: manah_cute@yahoo.com

Hollow concrete is the concrete without sand to the constituent material consisting of coarse aggregate, cement and water. In this study, a coarse aggregate of crushed stone and cement Portland Cement Composite (PCC). In the manufacture of test specimens were used that method Modified ACI method, then planned factor that varies the Water Cement 0.4, 0.6, and 0.8. Specimens made cylindrical with \varnothing 15 cm, and 30 cm high. Testing / testing only large compressive strength tested. From the results of the examination and calculation of compressive strength of concrete is affected by FAS 0.8, 0.6, and 0.4. each produce characteristic concrete compressive strength of 5.419 MPa, 12,110 MPa, 29,303 MPa. Slump obtained using 3 variations of FAS are: 9 cm, 10 cm, and 10 cm. Average volume weight - average age of 28 days resulted in different variations - different, namely: 2,196,456 kg/m³; 2,286,325 kg/m³, 2,379,965 kg/m³. Price - the price the lower the FAS showed that the higher the compressive strength of concrete characteristics and the higher the volume gained weight.

Keywords: Concrete without sand, water cement factor (FAS), compressive strength, Slump, Heavy volume

1. PENDAHULUAN

Dalam rangka memenuhi kebutuhan masyarakat akan papan, pemerintah saat ini sedang berusaha dengan keras agar mendapatkan suatu bahan bangunan perumahan yang murah tetapi memenuhi persyaratan teknis. Dalam bidang konstruksi teknik sipil di Indonesia saat ini, beton merupakan bahan yang paling digunakan. Beton dibuat dari bahan campuran air, semen, dan agregat dengan porsi masing-masing bahan yang tertentu. Beton merupakan bahan bangunan yang amat populer di masyarakat karena bahan dasarnya mudah diperoleh, salah satu kekurangan dari beton adalah berat jenisnya yang

relatife tinggi. Untuk mengurangi jenis tersebut maka digunakan beton tanpa pasir, yaitu beton yang dibuat dari agregat kasar, semen dan air tanpa menggunakan pasir.

2. TELAAH PUSTAKA

Bahan dasar pembentuk beton yaitu semen, agregat, dan air, setelah dicampur merata menghasilkan suatu campuran plastis (antara cair dan padat) dimana sifat dari campuran yang plastis ini akan menjadi keras karena proses kimia antara semen dan air. Kekuatan, keawetan dan sifat beton yang lain tergantung pada sifat dan karakteristik bahan dasar, nilai perbandingan bahan dasar, cara pengerjaan, pengadukan,

penuangan, pemadatan, dan perawatan selama proses pengerasan.

Beton Tanpa Pasir

No fines concrete atau beton tanpa pasir merupakan bentuk sederhana dari jenis beton ringan, yang dalam pembuatannya tidak menggunakan pasir.

Pada umumnya beton tanpa pasir memiliki berat jenis yang rendah jika dibandingkan dengan beton normal. Berat jenis beton tanpa pasir dipengaruhi oleh berat jenis dan gradasi agregat penyusunnya. Berat jenis beton tanpa pasir dengan agregat lempung bekah(pembakaran shale) berkisar 1,20 (Sumartono, 1993) .

Sedangkan kuat tekan beton tanpa pasir dipengaruhi oleh :

- Faktor air semen
- Rasio Volume agregat dengan semen
- Jenis agregatnya.

Bahan Dasar Campuran Beton Tanpa Pasir

Analisa bahan bertujuan untuk mengetahui sifat - sifat tertentu yang dimiliki material atau bahan-bahan yang akan digunakan dalam campuran beton tanpa pasir yang hasil dari analisa tersebut diperlukan untuk perhitungan perancangan campuran beton pada beton tanpa pasir.

Perencanaan komposisi campuran

Setelah dilakukan analisa bahan, maka dapat dilakukan perhitungan campuran beton berdasarkan metode ACI.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan di dalam perhitungan komposisi campuran dengan metode ACI yaitu :

Apabila beton dibuat dengan baik, maka tiap butir agregat akan diselimuti oleh pasta semen dan ruang antar agregat terisi oleh pasta semen. Kualifikasi beton sangat tergantung pada pasta semen dan mutu agregat, terutama dalam hal ketahanannya terhadap reaksi, Abrasi, dan cuaca. Dalam merancang suatu campuran beton tanpa pasir perlu diketahui sifat - sifat dari bahan dasarnya yaitu semen, agregat kasar dan air.

3. METODE DAN PELAKSANAAN PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan analisa bahan penyusun beton untuk mendapatkan data sifat - sifat fisis dan karakteristik dari agregat kasar sebagai material penyusun beton yang diperlukan dalam penulisan ini. Analisa bahan dilaksanakan di Laboratorium Bahan dan Kontruksi Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontanak. Menggunakan tiga variasi yaitu 0,4 0,6 dan 0,8 faktor air semen. dengan jumlah benda uji sebanyak 36 benda uji.

Pekerjaan penelitian meliputi:

Pemeriksaan material

- ❖ Melakukan pemeriksaan terhadap bahan rancangan campuran beton,
- ❖ Pembuatan campuran berdasarkan pada hasil pemeriksaan,
- ❖ Perhitungan bagian bahan dalam campuran beton tanpa pasir,
- ❖ Menetapkan ukuran maksimum agregat kasar yang digunakan sesuai dengan jenis konstruksi.

Pembuatan dan persiapan benda uji

Pembuatan benda uji dimulai dari proses penimbangan material sesuai dengan komposisi campuran desain ACI yang telah dihitung, setelah semuanya siap masuk pada proses pengadukan campuran, pengadukan

campuran dilakukan dengan menggunakan mesin pengaduk (*drum mixer*). Bersihkan dan basahi *mixer concrete* dengan air kemudian masukkan batu pecah dan sejumlah air adukan kedalam mesin aduk pada waktu mesin sedang berputar. Kemudian masukkan semen dan seluruh sisa air adukan. Kemudian

dilakukan uji slump, Percobaan slump ini dilakukan untuk mengukur tingkat kelecakan dari adukan beton. Percobaan ini menggunakan alat antara lain corong baja yang berbentuk konus berlobang pada kedua ujungnya, tongkat baja dengan bagian ujungnya tajam, lempengan besi untuk meletakkan corong baja agar rata. Corong baja diatas lempeng besi dengan diameter besar dibawah, dan diameter kecil diatas. Masukkan adukan beton muda kedalam corong baja sebanyak 1/3 (sepertiga) dari volume corong dan ditumbuk sebanyak 25 (dua puluh lima) kali dengan tongkat baja. Lakukan hal yang sama sampai corong baja tersebut

terisi penuh dan ratakan dengan tongkat baja. Setelah itu diamkan selama kurang lebih 60 detik dan kemudian angkat corong keatas secara vertical. Hitunglah besar penurunan dari beton tersebut setelah corong tersebut diangkat. Setelah slump tercapai, adukan beton yang telah merata dituang kedalam tempat cetakan yang telah disiapkan, sebelumnya cetakan telah diolesi dengan oli, dalam hal ini cetakan yang digunakan berbentuk silinder dengan ukuran Ø15 cm dan tinggi 30 cm.

Perawatan Benda Uji

Setelah beton berumur satu hari, cetakan beton / bekisting dapat dibuka selanjutnya benda uji dilakukan perawatan dengan cara merendam di dalam bak perendaman yang telah disediakan. Kemudian dikeluarkan pada waktu sehari sebelum dilakukan pengujian untuk menghindari sample dalam kondisi basah.

Pemeriksaan Kuat Tekan Beton Tanpa Pasir

Setelah melewati masa perawatan atau perendaman, benda uji perlu dikeluarkan untuk dipersiapkan guna uji kuat tekan silinder sesuai umur harinya (3, 7, 14, dan 28 hari).

Rumus untuk menentukan nilai kuat tekan benda uji :

$$f'_c = \frac{P}{A}$$

$$f'_c = \frac{\sum_{i=1}^n f'_c}{n}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f'_c - \sum_{i=1}^n f'_c)^2}{n-1}}$$

$$f'_{cr} = f'_c - 1,64S_d$$

Keterangan : f'_{cr} = Kuat tekan Karakteristik (MPa)
 P = Beban uji maksimum (N)
 A = Luas penampang (mm^2)
 f'_c = Kuat tekan Rata-rata (MPa)
 S_d = Standar Deviasi
 n = Jumlah Sampel Benda Uji

Pengetesan silinder beton ini dilakukan ketika beton berumur 3, 7, 14, dan 28 hari, ukuran silinder beton yang dites adalah Ø15 cm dan tinggi 30 cm.

Pemeriksaan berat Volume Beton Tanpa Pasir

Timbang dan catat berat beton tanpa pasir, *Berat volume beton tanpa pasir* = $\frac{W}{V}$

4. PEMBAHASAN DAN ANALISA DATA

4.1. Bahan

Hasil pemeriksaan agregat di laboratorium diperoleh bahwa agregat kasar (batu) mempunyai modulus kehalusan butir sebesar 4,438, kadar air 0,272%, penyerapan (*absorpsi*) rata-rata sebesar 0,69 %, berat volume $1607,9 \text{ kg/m}^3$ dan keausan agregat sebesar 20,8 %.

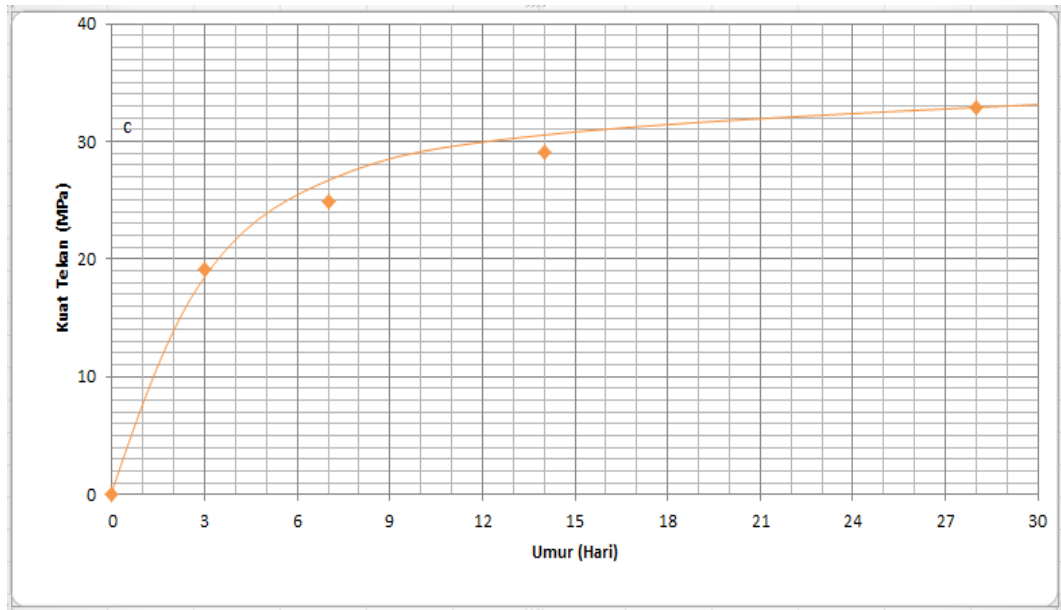
4.2. Hasil uji sampel

Kuat tekan

Dari hasil pemeriksaan dan perhitungan nilai kuat tekan beton yang dipengaruhi oleh FAS 0,8, 0,6 dan 0,4 dari suatu benda uji masing-masing menghasilkan kuat tekan karakteristik beton 5,419 MPa, 12,110 MPa, 29,303 MPa, maka pada penelitian ini di dapat mutu yang bervariasi dari kuat tekan rencana semula.

Tabel 1. Hasil Kuat Tekan dan Kuat Tekan karakteristik Beton Tanpa Pasir (FAS 0,4).

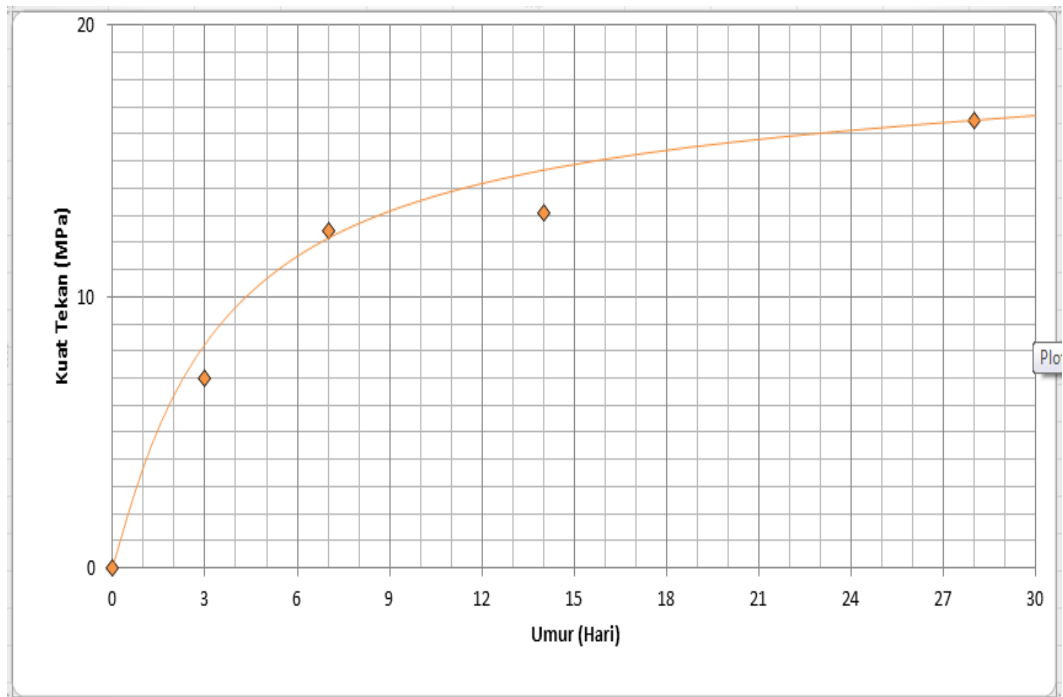
No	Beban Max			Luas	Kuat Tekan				Korelasi				
	Slump	KN	N	Penampang	Umur Beton (Hari)				Umur 28 H	(fc-fc'm)	(fc-fc'm)		
					3	7	14	28					
1	9	305	305.000	17662,5	17,268				30,351	-1,887	3,562		
2	9	315	315.000	17662,5	17,834						31,346	-1,321	1,745
3	9	395	395.000	17662,5	22,364						39,307	3,208	10,293
1	9	490	490.000	17662,5		27,742			34,060	2,831	8,014		
2	9	400	400.000	17662,5		22,647				27,804	-2,265	5,129	
3	9	430	430.000	17662,5		24,345				29,889	-0,566	0,321	
1	9	525	525.000	17662,5			29,724		32,051	0,661	0,436		
2	9	515	515.000	17662,5			29,158		31,441	0,094	0,009		
3	9	500	500.000	17662,5			28,309		30,525	-0,755	0,570		
1	9	575	575.000	17662,5				32,555	32,555	-0,283	0,080		
2	9	565	565.000	17662,5				31,989	31,989	-0,849	0,721		
3	9	600	600.000	17662,5				33,970	33,970	1,132	1,282		
Jumlah					57,466	74,735	87,190	98,514	385,288		32,162		
Kuat Tekan Rata-rata					19,155	24,912	29,063	32,8379	32,107		2,680		
Standar Deviasi					1,710								
Kuat Tekan Karakteristik					29,303								



Gambar 1 Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton Tanpa Pasir (FAS 0,4).

Tabel 2. Hasil Kuat Tekan dan Kuat Tekan Karakteristik Beton Menggunakan FAS 0,6

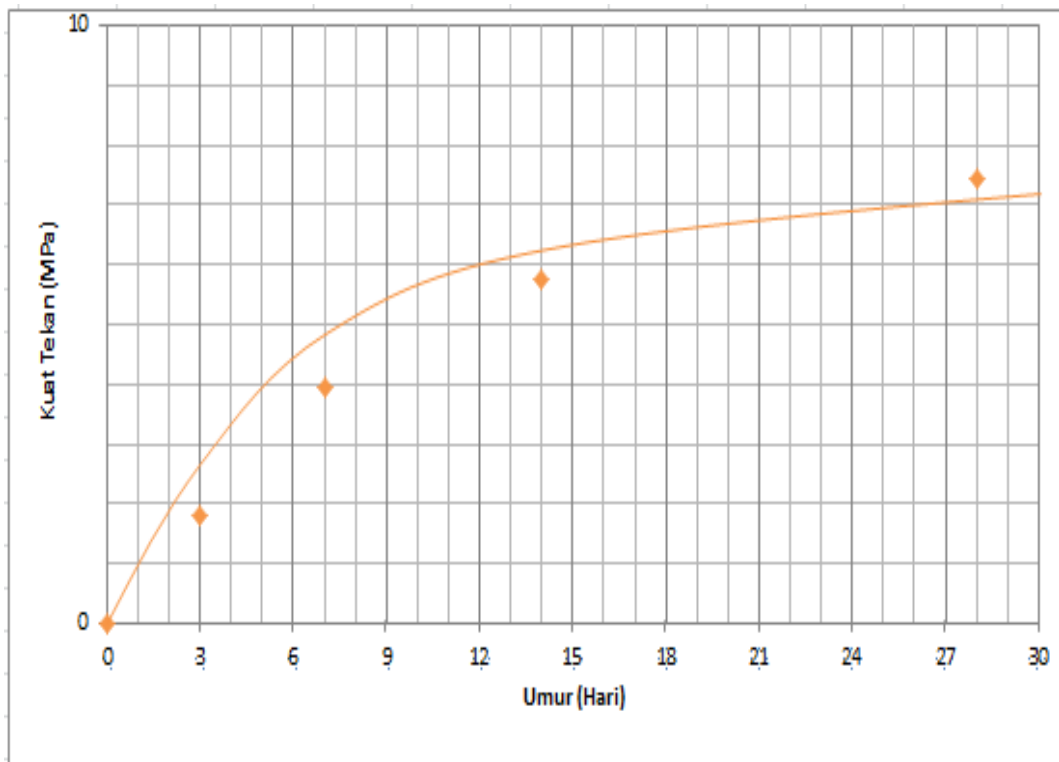
No	Slump	Beban Max		Luas Penampang	Kuat Tekan				Korelasi Umur 28 H	(fc-fc'm)	(fc-fc'm)		
		KN	N		Umur Beton (Hari)								
					3	7	14	28					
1	10	135	135.000	17662,5	7,643				15,380	0,661	0,436		
2	10	130	130.000	17662,5	7,360						14,810	0,377	0,142
3	10	105	105.000	17662,5	5,945						11,962	-1,038	1,077
1	10	260	260.000	17662,5		14,720			19,667	2,265	5,129		
2	10	190	190.000	17662,5		10,757				14,372	-1,699	2,885	
3	10	210	210.000	17662,5		11,890				15,885	-0,566	0,321	
1	10	215	215.000	17662,5			12,173		13,617	-0,944	0,890		
2	10	265	265.000	17662,5			15,004		16,784	1,887	3,562		
3	10	215	215.000	17662,5			12,173		13,617	-0,944	0,890		
1	10	310	310.000	17662,5				17,551	17,551	1,038	1,077		
2	10	215	215.000	17662,5				12,173	12,173	-4,341	18,841		
3	10	350	350.000	17662,5				19,816	19,816	3,303	10,908		
Jumlah					20,94834	37,3673	39,3489	49,540	185,633		46,1592		
Kuat Tekan Rata-rata					6,982779	12,4558	13,1163	16,513	15,469		3,8466		
Standar Deviasi					2,048								
Kuat Tekan Karakteristik					12,110								



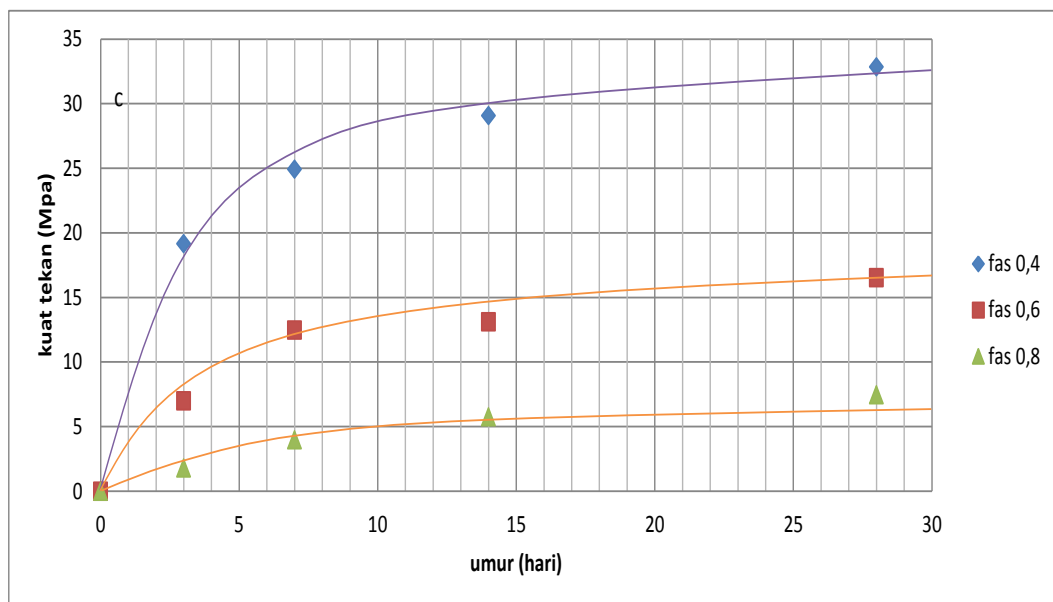
Gambar 2 Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton Terhadap Umur Beton Menggunakan FAS 0,6

Tabel 3. Hasil Kuat Tekan dan Kuat Tekan Karakteristik beton menggunakan FAS 0,8

No sample	Slump	Beban Max		Luas Penampang	Kuat Tekan Umur Beton (Hari)				Korelasi Umur 28 H	(fc-fc'm)	(fc-fc'm)
		KN	N		3	7	14	28			
1	10	25	25.000	17662,5	1,415				3,863	-0,377	0,142
2	10	25	25.000	17662,5	1,415				3,863	-0,377	0,142
3	10	45	45.000	17662,5	2,548				6,953	0,755	0,570
1	10	60	60.000	17662,5		3,397			5,113	-0,566	0,321
2	10	65	65.000	17662,5		3,680			5,540	-0,283	0,080
3	10	85	85.000	17662,5		4,812			7,244	0,849	0,721
1	10	95	95.000	17662,5			5,379		6,009	-0,377	0,142
2	10	110	110.000	17662,5			6,228		6,958	0,472	0,223
3	10	100	100.000	17662,5			5,662		6,325	-0,094	0,009
1	10	130	130.000	17662,5				7,360	7,360	-0,094	0,009
2	10	130	130.000	17662,5				7,360	7,360	-0,094	0,009
3	10	135	135.000	17662,5				7,643	7,643	0,189	0,036
Jumlah					5,37863	11,89	17,268	22,364	74,231		2,404
Kuat Tekan Rata-rata					1,79288	3,9632	5,7561	7,4546	6,186		0,2003437
Standar Deviasi					0,468						
Kuat Tekan Karakteristik					5,419						



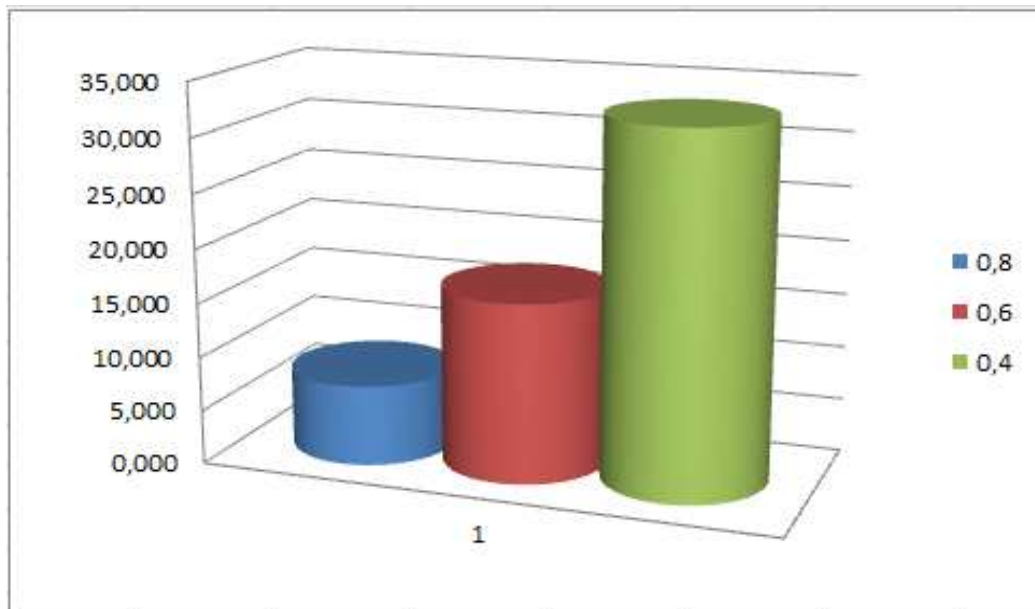
Gambar 3 Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton Terhadap Umur Beton Menggunakan FAS 0,8



Gambar 4 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton Rata - Rata Korelasi 28 Hari Dengan control slump 7-10 cm.

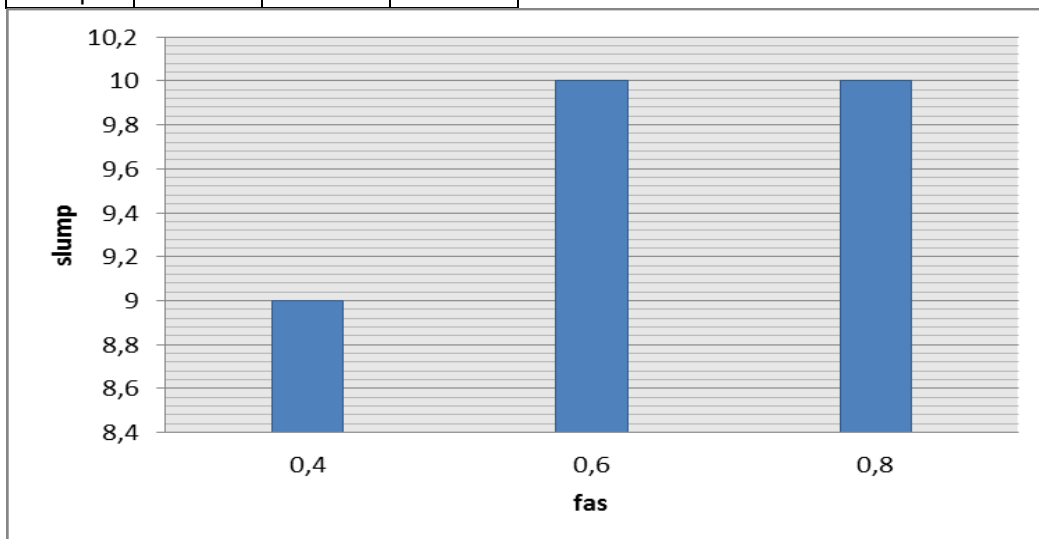
Dari tabel dan grafik diatas, dapat disimpulkan semakin rendah FAS, maka semakin tinggi kuat tekan rata - rata beton yang didapat.

umur	FAS	kuat tekan rata - rata (Mpa)	persentase kenaikan (%)
28	0,8	7,455	
28	0,6	16,513	121,502
28	0,4	32,838	340,483



Gambar 5 Diagram Persentase Kenaikan Kuat Tekan Untuk Tiga Faktor Air Semen

Fas	0,4	0,6	0,8
Slump	9	10	10



Gambar 6 Perbandingan Hubungan slump 7-10 cm Dengan FAS

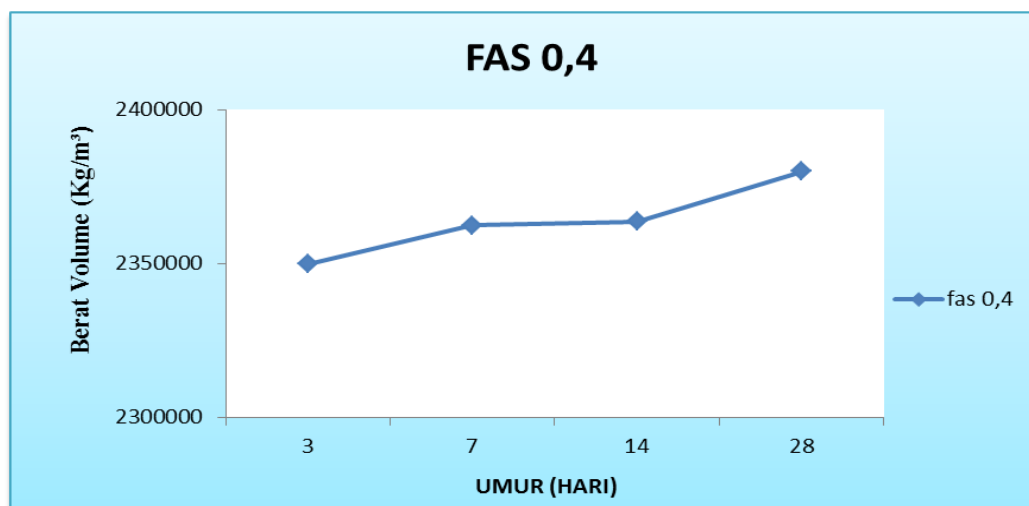
Dari hasil pemeriksaan slump FAS 0,4 didapat slump 9 cm, sedangkan untuk FAS 0,6 dan 0,8 nilai slumpnya adalah 10 cm. Jadi slump yang maksimum terjadi pada FAS 0,6 dan 0,8.

Berat volume

Berat volume beton tanpa pasir dengan menggunakan tiga faktor air semen yaitu FAS 0,8, FAS 0,6 dan FAS 0,4 menghasilkan variasi berbeda - beda diantaranya 2,196,456 kg/m³, 2,286,325 kg/m³, 2,379,965 kg/m³. Harga ini menunjukkan bahwa semakin rendah FAS, maka semakin tinggi berat volume rata - rata yang didapat.

Table 4. Hasil Berat Volume Beton Tanpa Pasir Menggunakan FAS 0,4

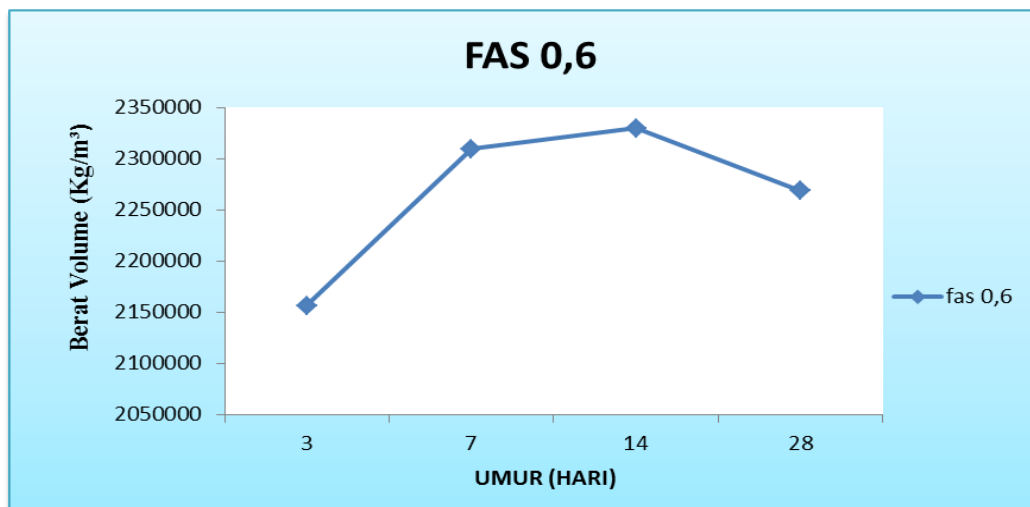
No Sample	Berat (Kg)	Volume Benda Uji	Berat Volume (Kg/m ³)			
			3	7	14	28
1	12,33	0,005304	2324661			
2	12,42	0,005304	2341629			
3	12,64	0,005304	2383107			
1	12,44	0,005304		2345400		
2	12,63	0,005304		2381222		
3	12,52	0,005304		2360483		
1	12,37	0,005304			2332202	
2	12,79	0,005304			2411388	
3	12,45	0,005304			2347285	
1	12,54	0,005304				2364253
2	12,78	0,005304				2409502
3	12,55	0,005304				2366139
Jumlah			7049397	7087104	7090875	7139894
Berat Volume Rata - Rata			2349799	2362368	2363625	2379965



Gambar 7. Hubungan Berat Volume Rata-rata Beton Terhadap Umur Beton Menggunakan FAS 0,4

Table 5. Hasil Berat Volume Beton Tanpa Pasir Menggunakan FAS 0,6

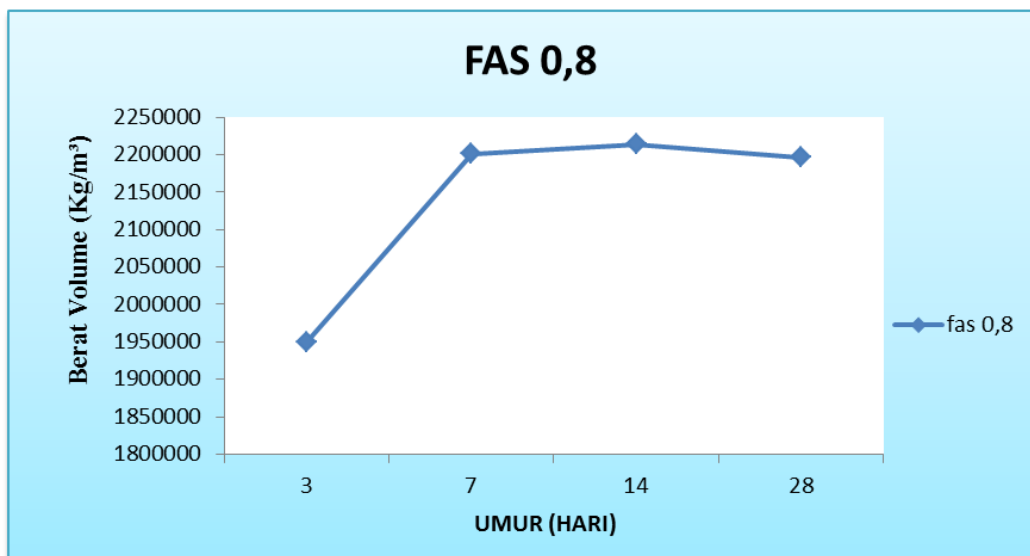
No Sample	Berat (Kg)	Volume Benda Uji	Berat Volume (Kg/m ³)			
			3	7	14	28
1	11,56	0,005304	2179,487			
2	11,88	0,005304	2239,819			
3	10,87	0,005304	2049,397			
1	12,29	0,005304		2317,119		
2	12,19	0,005304		2298,265		
3	12,27	0,005304		2313,348		
1	12,32	0,005304			2322,775	
2	12,33	0,005304			2324,661	
3	12,42	0,005304			2341,629	
1	12,24	0,005304				2307,692
2	11,72	0,005304				2209,653
3	12,14	0,005304				2288,839
Jumlah			6468,703	6928,733	6989,065	6806,184
Berat Volume Rata - Rata			2156,234	2309,578	2329,688	2268,728



Gambar 8. Hubungan Berat Volume Rata-rata Beton Terhadap Umur Beton Menggunakan FAS 0,6

Table 6. Hasil Berat Volume Beton Tanpa Pasir Menggunakan FAS 0,8

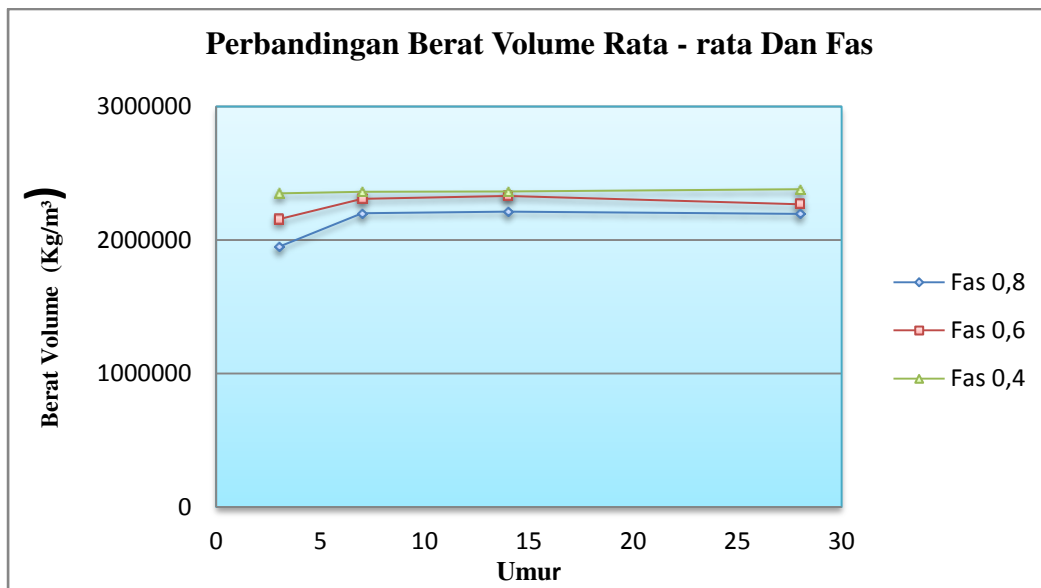
No Sample	Berat (Kg)	Volume Benda Uji	Berat Volume (Kg/m ³)			
			3	7	14	28
1	9,96	0,005304	1877,828			
2	9,94	0,005304	1874,057			
3	11,12	0,005304	2096,531			
1	11,7	0,005304			2205,882	
2	11,52	0,005304			2171,946	
3	11,8	0,005304			2224,736	
1	11,44	0,005304			2156,863	
2	11,87	0,005304			2237,934	
3	11,92	0,005304			2247,360	
1	11,62	0,005304				2190,799
2	11,65	0,005304				2196,456
3	11,68	0,005304				2202,112
Jumlah			5848,416	6602,564	6642,157	6589,367
Berat Volume Rata - Rata			1949,472	2200,855	2214,052	2196,456



Gambar 9. Hubungan Berat Volume Rata-rata Beton Terhadap Umur Beton Menggunakan FAS 0,8

Tabel 7. Hubungan Antara Umur dan Berat Volume Beton Rata - Rata Untuk Tiga Faktor Air Semen

Umur	berat volume		
	Rata-rata (Kg/m ³)		
	Fas 0,8	Fas 0,6	Fas 0,4
3	1949472	2156234	2349799
7	2200855	2309578	2362368
14	2214052	2329688	2363625
28	2196456	2268728	2379965



Gambar 10. Hubungan Berat Volume Beton Rata - Rata umur 28 hari Untuk Tiga Faktor Air Semen

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dan analisi data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Dengan ditiadakannya pasir pada pencampuran beton tanpa pasir maka akan menyebabkan terdapatnya rongga - rongga (pori) di antara butir agregat dan dapat menyebabkan berkurangnya kerapatan pori beton. sehingga dapat dikatakan sebagai beton berongga.
2. Nilai kuat tekan beton yang dipengaruhi oleh FAS 0,8, 0,6 dan 0,4 dari suatu benda uji masing-

- masing menghasilkan kuat tekan karakteristik beton 5,419 MPa, 12,110 MPa, 29,303 MPa, maka pada penelitian ini di dapat mutu yang bervariasi dari kuat tekan rencana semula.
3. Kuat tekan FAS 0,8 sebesar 7,455 Mpa, Kuat Tekan FAS 0,6 sebesar 16,513 Mpa, persentase kenaikan sebesar 121,502 %. Sedangkan kuat tekan FAS 0,4 sebesar 32,838 Mpa, kenaikan sebesar 340,483 %. Harga - harga tersebut diatas menunjukkan bahwa semakin rendah FAS maka semakin tinggi nilai kuat tekan rata - rata beton yang didapat.

4. Dari hasil pemeriksaan slump FAS 0,4 didapat slump 9 cm, sedangkan untuk FAS 0,6 dan 0,8 nilai slumpnya adalah 10 cm. Jadi slump yang maksimum terjadi pada FAS 0,6 dan 0,8.
5. Berat volume beton tanpa pasir dengan menggunakan tiga faktor air semen yaitu FAS 0,8, FAS 0,6 dan FAS 0,4 menghasilkan variasi berbeda - beda diantaranya $2,196,456 \text{ kg/m}^3$, $2,286,325 \text{ kg/m}^3$, $2,379,965 \text{ kg/m}^3$. Harga ini menunjukkan bahwa semakin rendah FAS, maka semakin tinggi berat volume rata - rata yang didapat

Terhadap Beton Non Agregat Halus

SNI 03-2847-2002, "Tata Cara

Pencampuran Beton, "2001

SNI 15-7064-2004, *Semen Portland*

Composite, 2004

Triono Budi Astanto, *Konstruksi Beton*

Bertulang, 2001

[www. Polines ac.id / jurnal](http://www.Polines.ac.id/jurnal)

DAFTAR PUSTAKA

Djaya Mungok Chrisna, 2000. *Buku Ajar Bahan Bangunan / Teknologi Beton*, Universitas Tanjungpura Pontianak.

Djaya Mungok Krisna, 2003. *Buku Ajar Bahan Bangunan / Teknologi Beton*, Universitas Tanjungpura Pontianak.

[Journal,unwiku.ac,id / index./ jtc / article / view file / 14 / 59](http://Journal.unwiku.ac.id/index/jtc/article/viewfile/14/59)

pratikum Teknologi Beton, Universitas Tanjungpura, Pontianak,2009

Mulyono, Tri, 2003" *Teknologi Beton*" , Andi : yogyakarta

Reinda Renellia, 2004, *Skripsi, Studi Perhiungan Konversi Kuat Tekan Umur Beton*